

Historiografi Astronomi

Paradoks Dalam Pensejarahan Tamadun Barat

Oleh: Syed Ahmad Fathi (fathi137@gmail.com)

Abstrak

Esei ini merupakan sintesis dari tiga sumber utama. Pertama adalah dari syarahan Roy Casagranda perihal bagaimana Islam menyelamatkan Tamadun Barat. Syarahan Casagranda ini akan digunakan sebagai paradigma untuk kita melihat historiografi astronomi. Sumber kedua adalah buku tulisan Joseph P. McEvoy yang menulis sejarah bidang kajian astronomi. Dengan menggunakan paradigma Casagranda, tulisan ini akan cuba menilai historiografi McEvoy. Sumber ketiga adalah lebih kepada cadangan bacaan dan kajian seterusnya, di mana buku tulisan Catherine Nixey telah dipilih untuk diteliti.

Kata kunci: Pensejarahan Barat, Historiografi Astronomi, Astronomi, Kosmologi, Astrofizik, Sarjana Muslim Zaman Medieval, Zaman Gelap

Menetapkan Sebuah Paradigma

Roy Casagranda merupakan seorang professor yang mengkaji bidang falsafah politik. Bidang beliau termasuklah politik di Timur Tengah, politik di Amerika Syarikat dan juga sejarah Mediterranean Timur. Beliau berkhidmat di Austin Community College, Texas.[1] Jika kita melihat bagaimana Tamadun Barat disejarahkan, ia biasanya akan dimulakan dengan kemunculan dua kerajaan kuno iaitu Mesopotamia di lembah Sungai Tigris dan Euphrates dan juga kerajaan Mesir Purba di lembah Sungai Nil. Kemudian ia akan pergi meninjau kerajaan Hellenistik dan Empayar Rom. Empayar Rom kemudian menjadi kerajaan Kristian dibawah pemerintahan Konstantin. Selepas itu bermula Zaman Gelap Eropah apabila jatuhnya Empayar Rom di Byzantine. Selepas zaman gelap bermulanya zaman pencerahan. Peperangan di Eropah kemudian beransur-ansur menuju keamanan dan membawa kepada Perjanjian Westphalia. Menurut Henry Kissinger, Perjanjian Westphalia ini merupakan batu asas kepada terbentuknya konsep negara bangsa berdaulat di Eropah yang menjadi model kepada negara bangsa moden.[2]

Ada beberapa masalah utama dalam pensejarahan Tamadun Barat seperti ini menurut Casagranda, pertama ia bermula di satu lokasi geografi di Asia dan Afrika, namun kemudian lokasi ini tidak lagi diperkatakan.[3] Seolah-olah selepas permulaan tamadun di Asia dan Afrika itu, tiada apa-apa lagi terjadi di kawasan itu, ia terus berpindah ke tempat lain. Sejarah kawasan ini terus dilupakan dalam pensejarahan Tamadun Barat

[1] Curriculum vitae of Roy Edward Casagranda, PHD. Diakses dari https://theaustinschool.com/gov/casagranda-cv.pdf pada 14 Januari 2023.
[2] Henry Kissinger. *World Order: Reflections on the Character of Nations and the Course of History*. Penguin Books, 2015.
[3] Syarahan Roy Casagranda bertajuk *"How Islam Saved Western Civilization"* terbitan The Austin School pada 01 Oktober 2022. Pautan: https://www.youtube.com/watch?v=C8M4i9fvq1M&t=2s

selepas ia melahirkan tamadun tersebut. Malah ia kemudian tidak dianggap lagi sebagai sebahagian dari Barat.

Menurut Casagranda, konsep Tamadun Barat merupakan satu konstruksi berbentuk imaginatif oleh orang Eropah yang tidak masuk akal. Ia cuba untuk memisahkan dirinya dari tamadun lain di sekitarnya walaupun sebenarnya ia adalah sebahagian dari mereka. Malah kita boleh katakan bahawa Tamadun Barat merupakan produk Timur berdasarkan tempat kelahirannya. Konsep Timur vs Barat adalah ciptaan Eropah dalam usaha mereka untuk mencipta identiti tersendiri, ia merupakan satu paradoks kerana tamadun mereka pun lahir di Timur. Penciptaan konsep Timur dan Barat juga merupakan usaha orang Eropah untuk mengangkat diri mereka, sebagai bangsa yang lebih pandai, moden, dan saintifik, berbanding bangsa Timur yang dianggap kolot, mundur, misteri, mistik, penuh tahyul dan barbarik. Penciptaan konsep Timur dan Barat ini telah dibentangkan dengan begitu elegan dan mendalam oleh Edward Said yang menggelarnya sebagai *Orientalism*.[4]

Orientalism menurut Said merupakan kaedah atau cara Barat untuk mendominasi, menyusun semula, dan menguatkuasakan pengaruh mereka di dunia. Hasilnya, melalui pengamatan Said, tulisan-tulisan yang lahir berkenaan subjek ini sering dibatasi pemikiran yang ditekankan oleh *Orientalism*. Pemikiran ini memberikan kebudayaan Eropah kekuatan dan identiti yang berlawanan dengan sifat-sifat Timur yang mereka cipta.[5] Pengaruh yang sama dapat kita lihat dalam penulisan sejarah. Hal ini akan kita tinjau dengan lebih dekat apabila kita membahaskan historiografi astronomi McEvoy.

Masalah seterusnya dalam pensejarahan Barat adalah konsep Zaman Gelap. Menurut pensejarahan Barat, Zaman Gelap ini adalah zaman di mana keilmuan dan intelektual terhenti. Ia adalah zaman yang statik di mana tiada kemajuan berlaku. Naratif ini di bawa untuk memadamkan sumbangan besar Tamadun Islam pada ketika Zaman Gelap Eropah. Pada ketika zaman yang digelar gelap inilah berlaku revolusi besar dalam dunia keilmuan, ia merupakan Zaman Emas bagi intelektual terutamanya di dunia Islam yang mana Eropah merupakan sebahagian darinya melalui Andalus (Sepanyol). Pusat keilmuan Islam di Andalus merupakan satu struktur yang egalitarian di mana orang Islam, Kristian dan Yahudi bersama membentuk satu kebudayaan yang toleran yang disebut sebagai *convivencia*.[6]

Sumbangan-sumbangan pemikir, ahli falsafah, dan saintis Islam ini tidak diiktiraf dalam pensejarahan Barat walaupun sumbangan mereka sangat signifikan. Tanpa mereka, matahari tidak akan bersinar pada Zaman Pencerahan Eropah. Casagranda memberi pelbagai contoh antaranya sumbangan Al-Kindi dalam menterjemah karya-karya Yunani, sumbangan Al-Khawarizmi dalam bidang matematik dan algorithma, juga sumbangan Al-Farabi yang menulis banyak buku yang diterbitkan setelah kematiannya. Al-Farabi tahu tulisannya bersifat mendahului zaman dan kontroversi, oleh itu beliau hidup berpura-pura bekerja sebagai tukang kebun di istana. Antara tulisan Farabi yang berpengaruh adalah tulisannya yang menafsirkan tulisan Aristotle yang berbentuk ideomatik. Ibnu Sina membaca tulisan ideomatik Aristotle sebanyak 40 kali namun gagal memahaminya, beliau hanya dapat memahaminya setelah membaca tafsiran Farabi ke atas idiom-idiom Aristotle.

Malah menurut Casagranda, banyak penemuan-penemuan sebenarnya dilakukan oleh pemikir-pemikir Islam dan juga pemikir tamadun awal. Namun mereka tidak mendapat kredit, yang dikreditkan hanya kepada pemikir Eropah terkemudian. Contohnya sumbangan Ibnu Haytam yang mencipta kamera obscura, Ibnu Haytam mencipta kaedah saintifik jauh lebih awal dari Galileo Galilei atau Francis Bacon, beliau juga mencipta kalkulus 600 tahun lebih awal dari Newton. Ibnu Haytam juga menulis tentang hukum pergerakan yang menerangkan bagaimana planet bergerak 500 tahun lebih awal dari Kepler. Ketika membaca tulisan ahli falsafah German, Heidegger, Casagranda menemui nama Ibnu Haytam dan Ibnu Sina pada bahagian bibliografi.

---

[4] Edward W. Said. *Orientalism: Western Conceptions of the Orient.* Penguin, 1991.
[5] Syed Ahmad Fathi. "Meninjau Pemikiran Edward Wadie Said Dalam Orientalism: Perihal Konstruksi Barat Terhadap Timur." *Sesi Mengopi Bersama JC IIUM*, 2022.
[6] Syed Ahmad Fathi. "Boabdil & Kerajaan Islam Dinasti Nasrid Terakhir Di Sepanyol." *Academia Book Review*, 2023.

Sumbangan sarjana Islam ini bukan sahaja terhad dalam bidang sains. Dalam bidang sejarah misalnya, lahir tokoh seperti Ibnu Khaldun yang mengatakan bahawa kita perlu menjadi skeptik dalam membaca sejarah, agar kita dapat melihat apa yang ditulis dengan lebih kritikal. Malah semasa zaman emas keilmuan Islam, bukan pemikir Islam sahaja yang memberi sumbangan. Mana-mana insan yang mempunyai bakat dan kekuatan dapat berjaya dalam bidangnya. Sebagai contoh, ahli falsafah Yahudi, Musa bin Maimun yang juga dikenali sebagai Maimonides berjaya menghidupkan semula Bahasa Hebrew yang telah mati. Maimonides juga berkhidmat sebagai doktor peribadi kepada Salahuddin Al-Ayubi.

Bagi Casagranda, sumbangan pemikir dan sarjana Islam ini tidak sepatutnya dipisahkan dari sejarah Tamadun Barat. Beliau menolak konsep pemisahan Barat vs timur yang digagaskan oleh orientalis. Bagi Casagranda, pencapaian orang Arab adalah sebahagian dari sejarah Tamadun Barat, malah Islam juga termasuk dalam Tamadun Barat. Dari sudut geografi, Casagranda menyifatkan semua kawasan di sebelah barat Sungai Indus sebagai 'Barat'. Penulisan sejarah Tamadun Barat yang cuba memadamkan sumbangan sarjana Islam disimpulkan sebagai satu pemikiran yang bersifat Islamofobik. Maka inilah paradigma yang akan kita gunakan dalam meneliti bahagian seterusnya iaitu historiografi astronomi.

Apakah Yang Dimaksudkan Dengan Historiografi?

Sejarah adalah bidang penulisan yang menulis perihal zaman, peristiwa, dan juga kehidupan manusia di masa lampau. Sejarah bukan sahaja merekod, tetapi dalam masa yang sama memberikan komentari dan analisa terhadap subjek penulisannya. Historiografi pula bererti pensejarahan, juga disebut sebagai persejarahan dalam istilah yang baharu, ia adalah bidang yang mengkaji bagaimana sesuatu sejarah itu ditulis. Ia melihat bagaimana sudut pandang penulisan sejarah tersebut, apakah elemen-elemen yang digunakan dan dikaitkan, dan juga bagaimana analisa dibuat ke atas subjek penulisan. Contohnya Historiografi Melayu Klasik yang ditulis dalam bentuk hikayat, syair dan prosa, kita dapat melihat pensejarahannya tidaklah ditulis dalam bentuk yang objektif dan banyak bercampur dengan unsur-unsur mitos dan lagenda. Contoh lain adalah Historiografi Kristian yang cenderung membuat pengadilan moral terhadap subjeknya. Di sini kita melihat historiografi sebagai satu bidang yang menganalisa bagaimana sesebuah sejarah itu ditulis. Apa sudut pandang dan pendekatan yang digunakan oleh seorang penulis sejarah itu dalam penulisannya.

Historiografi Astronomi McEvoy

Setelah kita menetapkan satu sudut pandang sebagai satu paradigma untuk kita menilai sesuatu pensejarahan, dan setelah kita berikan satu definisi yang jelas tentang apa yang dimaksudkan dengan historiografi, maka kini kita boleh menganalisa subjek utama penulisan ini, iaitu historiografi astronomi yang ditulis oleh J.P. McEvoy. Tulisan beliau merupakan pensejarahan perihal bagaimana alam semesta ini dikaji dan dicerap oleh manusia bermula dari zaman Babylon di Mesopotamia hinggalah kepada penemuan-penemuan moden, *The Big Bang*.[7]

Seperti historiografi tipikal Barat, McEvoy memulakan sejarah astronominya di Mesopotamia di mana manusia mula merekodkan pergerakan objek yang mereka lihat di langit. Oleh kerana zaman dahulu tiada pencemaran cahaya dari lampu artifisial seperti hari ini, objek-objek di langit dapat di lihat dengan jelas dan ini mendapat perhatian serius oleh manusia pada zaman silam. Di Mesopotamia aktiviti pencerapan ini dilakukan bagi tujuan astrologi dan tidak bersifat saintifik, mereka percaya dengan memahami pergerakan objek di langit mereka dapat meramal dan mengelakkan bencana. Rekod-rekod cerapan orang Mesopotamia ini diabadikan dalam bentuk tablet yang ditulis menggunakan cuneiform, tablet-tablet ini kemudian dicuri oleh orang Eropah dan ditempatkan di British Museum.

Dari Mesopotamia ke Zaman Hellenistik dan Rom

Astronomi merupakan produk yang lahir dari astrologi. Dari ahli astrologi di Mesopotamia, ilmu pencerapan objek di langir diteruskan oleh ahli falsafah Yunani, disini astrologi mula berubah menjadi sebuah bidang sains dan menampakkan bentuk astronomi moden yang mementingkan pemerhatian, model,

[7] J.P. McEvoy. *A Brief History of The Universe from Ancient Babylon to the Big Bang*. Robinson, 2010.

dan pengiraan.[8] Ahli falsafah Yunani yang memberi sumbangan kepada bidang ini termasuklah Hipparchus, Pythagoras, Socrates, Plato, Aristotle, dan Aristarchus. Kebanyakan bahan-bahan kajian ini akhirnya dikumpulkan di Perpustakaan Alexandria, Mesir, perpustakaan ini menurut legenda telah musnah dibakar semasa ia ditawan oleh orang Rom di bawah Julius Ceasar. Namun hakikatnya banyak bahan ini tidak musnah, ia dipelihara, dan sarjana terus dapat menggunakannya dan membangunkan ilmu baru darinya.[9]

Ketika Alexandria menjadi sebahagian dari jajahan Rom, lahir seorang sarjana yang bernama Ptolemy. Bagi McEvoy, Ptolemy merupakan warga Rom dari etnik Yunani berdasarkan konsensus dari sarjana. Ptolemy membuat sumbangan yang besar kepada astronomi melalui karyanya *Almagest.* Ptolemy mengetahui perihal model *heliocentric* (sistem dimana objek lain mengelilingi matahari) seperti yang dicadangkan oleh Aristarchus sebelumnya, namun beliau tidak menerimanya, sistem yang dibangunkan Ptolemy berpegang dengan aksiom-aksiom yang salah yang diasaskan oleh Aristotle, sistem ini adalah sistem *geocentric* di mana bumi berada ditengah manakala objek lain temasuk matahari mengelilinginya. Antara aksiom Aristotle adalah semua objek di angkasa mengorbit bumi dengan kelajuan yang sama, dan jarak yang konsisten dari bumi dalam bentuk bulatan.

Model Ptolemy tidak hanya menerangkan bagaimana peredaran matahari dan bulan seperti yang diterangkan Hipparcus, tetapi turut menerangkan pergerakan planet-planet lain.[10] Dalam modelnya, Ptolemy telah menggunakan *epicycle* dan *equant*, namun ini menyanggahi aksiom Aristotle yang mengatakan bahawa semua objek beredar dalam bulatan. Melalui *Almagest*, Ptolemy berjaya melakukan satu sintesis untuk menerangkan kejadian astronomi melalui pengiraan matematik, model ini merupakan fahaman yang dominan menurut McEvoy dalam pemikiran Barat dan Islam.[11] Perhatikan di sini bagaimana McEvoy menulis seolah-olah ada pemisahan antara Barat dan Islam, pemikiran dalam bidang astronomi juga ditulis dengan mengasingkan keduanya. Hal ini akan kita lihat dengan lebih jelas apabila kita membaca pensejarahan beliau dengan lebih dalam pada bab seterusnya.

Menyeberangi Zaman Gelap

Dalam bab ke-4 yang ditulis oleh McEvoy perihal sejarah astronomi, kita dapat melihat dengan lebih jelas bagaimana historiografi beliau merupakan historiografi tipikal Barat yang mempunyai paradoks. Pemahaman McEvoy perihal sejarah selari dengan pemahaman sejarah Tamadun Barat di mana pada Zaman Gelap, tidak ada sebarang kemajuan keilmuan berlaku. Beliau menulis:

"Implanted within this vast period of human intelectual history, there exists a span of approximately forteen centuries, just about one-third of the total time period, when nothing happened to further the understanding of the movement of bodies in the heavens. In other words, astronomy fell into serious decline." [12]

Untuk berlaku adil pada McEvoy, beliau ada menulis tentang bagaimana penaklukan Islam ke atas Byzantine membawa kepada pemerintahan yang toleran, kerja-kerja keilmuan terus diterbitkan dalam bahasa Yunani dan Koptik, sebelum bahasa Arab menjadi dominan dan sarjana mula menterjemahkan karya-karya kuno ini ke dalam bahasa Arab. Bagi McEvoy sarjana Islam telah menyelamatkan banyak karya-karya penting dari perpustakaan Byzantine dan Alexandria. Terjemahan ini kemudian disebarkan dan sampai ke Eropah melalui Andalusia, Sicily, dan Afrika Utara. Dengan penaklukan Islam ke atas Sepanyol, karya-karya yang diterjemah ini sampai ke Eropah. McEvoy juga ada menulis bahawa walaupun zaman ini sering dianggap sebagai *intelectual black hole*, kedatangan orang Arab dan Islam ke Sepanyol, membolehkan Sepanyol berlindung dari kejahilan Eropah. Di Toledo, Sepanyol, seorang pelajar bernama Gerard dari Cremona telah mempelajari bahasa Arab dan menterjemahkan *Almagest* ke dalam bahasa Latin.[13]

---

[8] *Ibid*., hlm. 18.
[9] *Ibid*., hlm. 38.
[10] *Ibid*., hlm. 43.
[11] *Ibid*., hlm. 46.
[12] *Ibid*., hlm. 49.
[13] *Ibid*., hlm. 51-56.

Di sini kita melihat kelompongan besar dalam historiografi McEvoy, walaupun sumbangan sarjana Islam ada dinukilkan. Ia dinukilkan dengan pendek sahaja dalam 4 mukasurat. Malah sumbangannya hanya disebut sebagai menyelamatkan manuskrip, menterjemahkannya, dan menyebarkannya. Namun benarkah semasa zaman ini tiada sains yang berlaku? Benarkah sarjana Islam hanya menyalin, menterjemah, dan menyebarkan tulisan Yunani Kuno? Hanya selepas *Almagest* diterjemah ke dalam bahasa Latin oleh Gerard Cremona dan ia sampai kepada paderi kristian, Nicholaus Copernicus baru kesilapan dalam model Ptolemy berjaya dikesan dan diperbetulkan? Benarkah Copernicus berjaya mengetengahkan model *heliocentric* (matahari di tengah) untuk mengantikan model geocentric (bumi di tengah) Ptolemy secara bersendirian hanya dengan membaca *Almagest*? Untuk menjawab persoalan ini, kita perlu keluar dari tulisan McEvoy sebentar.

Mengisi Kelompongan Historiografi Astronomi McEvoy

Bagi mengisi kekosongan historiografi McEvoy yang hanya mengikuti skema pensejarahan Tamadun Barat tipikal yang *Euro-centric*, kita perlu meneliti penulisan George Saliba yang merupakan profesor di Universiti Columbia dalam bidang Sains Islam dan Arab. Beliau mengkaji idea dan teori-teori planet yang dibangunkan oleh Tamadun Islam dan bagaimana ia memberi kesan kepada bidang astronomi di Eropah.[14] Menurut Saliba, ahli astronomi Islam bukan sekadar penterjemah, mereka membuat penambahbaikan pada model Ptolemy yang bermasalah.[15]

Pada tahun 1957, sebuah manuskrip Arab lama telah ditemui. Ia ditulis oleh seorang ahli astronomi yang merupakan penjaga masa di Masjid Umawi, Damshiq bernama Ibnu Al-Shatir. Ibnu Al-Shatir telah menulis sebahagian dari idea Copernicus 100 tahun sebelum kelahiran paderi dari Poland tersebut. Menurut Saliba, ahli astronomi Islam sememangnya telah lama mengetahui bahawa model Ptolemy mempunyai banyak masalah, malah banyak tulisan dan argumennya tidak masuk akal, dan mereka bukan sahaja menulis perihal masalah dalam model Ptolemy tetapi membangunkan kaedah-kaedah untuk menyelesaikannya.

Model Ptolemy banyak menyanggahi aksiom Aristotle dan beliau tidak menerangkannya dalam *Almagest*, ahli astronomi Islam sedar akan hal ini namun tidak mengkritiknya pada peringkat awal sehinggalah datangnya Ibnu Al-Shatir yang menulis bahawa model ini perlu ditinggalkan, Shatir mempersoalkan teori Aristotle berkenaan dengan *ether*. Manakala bagi sebahagian ahli astronomi Islam, *equant* Ptolemy tidak masuk akal menurut fizik. Untuk memperbaiki model Ptolemy ahli astronomi Islam membangunkan teori baharu, Mu'ayyad al-Din al-Urdi berjaya menyelesaikan masalah *equant* Ptolemy dengan membangunkan teori yang dikenali sebagai *Urdi lemma* dan Nasir al-Din al-Tusi berjaya menyelesaikan masalah pergerakan latitud dalam model Ptolemy dengan mekanisma yang dikenali sehingga ke hari ini sebagai *Tusi Couple*.

Menurut Saliba, model heliocentric Copernicus tidak menyelesaikan masalah *equant* dan jika diteliti hasil kerja Copernicus, hanya dua teori sahaja yang baharu sementara teori-teori lain sudah dibahaskan oleh sarjana Yunani sebelum ini, dua teori tersebut adalah *Urdi lemma* dan *Tusi Couple*. Bukan itu sahaja, model pergerakan bulan Copernicus adalah sama, vektor ke vektor dengan apa yang ditulis oleh Ibnu Shatir. Pergerakan Planet Merkuri Copernicus yang menggunakan *Tusi Couple* juga sama dengan apa yang ditulis Ibnu Shatir. Namun tulisan Ibnu Shatir tidak diterjemah ke dalam Latin, dan Copernicus tidak boleh memahami bahasa Arab, jadi adakah ini hanya kebetulan? Ada beberapa teori tentang bagaimana informasi ini mungkin sampai kepada Copernicus. Menurut Otto Neugebauer terdapat manuskrip Byzantine dalam bahasa Yunani yang diterjemahkan ke dalam bahasa Arab yang menerbitkan semula hasil penemuan ahli astronomi Islam. Copernicus mungkin pernah membaca manuskrip ini semasa pengajiannya di Itali. Teori lain adalah kewujudan manuskrip Tusi dalam bahasa Arab yang mengkritik model Ptolemy dan dimiliki oleh orang-orang yang hidup sezaman dengan Copernicus, mereka ini boleh membaca bahasa Arab dan menulis nota kaki dalam Latin pada manuskrip tersebut, Noel Swerdlow dan Neugebauer mengatakan kandungan kebanyakan manuskrip Arab ini merupakan pengetahuan umum di Itali sekitar tahun 1500. Pada pandangan

[14] Laman web George Saliba, Columbia University. Pautan: http://www.columbia.edu/~gas1/saliba.html Diakses pada 14 Januari 2023.

[15] Saliba, George. "Greek Astronomy and the Medieval Arabic Tradition: The medieval Islamic astronomers were not merely translators. They may also have played a key role in the Copernican revolution." *American scientist* 90, no. 4 (2002): 360-367.

saya, ini semua bukanlah kebetulan, penemuan-penemuan ahli astronomi Islam ini sememangnya merupakan pemangkin kepada revolusi dalam bidang astronomi. Mereka bukan sekadar menyalin dan menterjemah karya Yunani tetapi menambah, mengembangkan, dan memperbaikinya. Dan Eropah tidak memberikan kredit yang sepatutnya kepada mereka.

Dari Nicholaus Copernicus Kepada Johannes Kepler

Kita kembali kepada bahan sejarah yang ditulis oleh McEvoy, perihal seorang tokoh yang telah menyalakan cahaya untuk mengakhiri zaman gelap Eropah iaitu Copernicus. Beliau merupakan seorang paderi, beliau mempunyai kerja yang stabil dan pendapatan tetap dari gereja. Kajian beliau terhadap alam merupakan hobinya pada masa lapang. Beliau menghabiskan masa sepanjang 40 tahun untuk membangunkan model alam semesta dengan matahari berada di tengah (*helio-centric*). Dia tahu bahawa sistem alam semestanya akan mencabar sistem yang diterima pakai oleh gereja, iaitu sistem di mana bumi di tengah, jadi beliau tidak tergesa-gesa untuk menerbitkan kajiannya.[16] Karyanya, *De Revolutionibus* hanya diterbitkan apabila beliau telah jatuh sakit dan terbaring di atas katil menunggu kematian.

Tokoh yang mengembangkan astronomi selepas Copernicus menurut McEvoy, adalah seorang ahli matematik yang bernama Kepler. Ketika ini, pemerhatian merupakan sarana penting yang membantu penggunaan spekulasi dalam membangunkan teori-teori astronomi. Kepler menggunakan data-data pemerhatian yang dikumpulkan Tycho Brahe dalam membangunkan teorinya. Menurut McEvoy, selepas kedatangan Tycho, pemerhatian telah mencapai supremasi dalam sains, dan diangkat lebih tinggi berbanding teori.[17]

Kepler merasakan bahawa mataharilah yang menyebabkan berlakunya pergerakan bumi dan juga planet-planet lain. Pemerhatian ini penting kerana ia menandakan bermulanya applikasi fizik terhadap objek-objek yang dilihat di langit dalam sejarah astronomi.[18] Kepler berjaya menyelesaikan masalah penentuan orbit planet Marikh dengan satu hukum umum dalam bentuk orbit *elliptical*.[19] Dengan ini, maka terbuktilah bahawa doktrin Aristotle adalah salah, Aristotle mengatakan bahawa orbit objek di angkasa bergerak dalam bentuk orbit bulat yang sempurna. Hukum yang dibangunkan Kepler dipanggil *law of ellipses* yang kini dikenali sebagai *first law of planetary motion*.[20]

Penipuan, Mitos dan Salah Sangka Dalam Sejarah Astronomi

Selepas Kepler, tokoh yang dibincangkan oleh McEvoy adalah Galileo Galilei, seorang astronomer dari Itali. Walaupun hidup sezaman dengan Kepler, Galileo tidak pernah bertemu Kepler. Walaubagaimanapun, mereka pernah mengutus surat. Kepler merupakan sosok yang lebih merendah diri sementara Galileo dianggap sebagai seorang yang mementingkan diri oleh McEvoy, Galileo menganggap Kepler sebagai musuhnya dan tidak membantu beliau dalam kajiannya. Malah Galileo tidak membalas banyak surat-surat Kepler walaupun Kepler selalu mempertahankan Galileo. Galileo banyak mengambil idea-idea Kepler tanpa memberikan Kepler sebarang kredit, Galileo juga sering mempersendakan idea-idea Kepler.[21]

Sains dalam sejarah, sangat skeptik dengan peranan intuisi.[22] Namun menurut McEvoy, Galileo membangunkan persamaan matematik dalam memahami pecutan dan juga pergerakan objek yang jatuh ke bumi menggunakan campuran antara intuisi dan juga logik matematik.[23] Begitu juga dalam penemuan Einstein, bagi, McEvoy Einstein lebih mementingkan intuisinya dan tidak terlalu risau walaupun pada

---

[16] J.P. McEvoy. *A Brief History of The Universe.* Hlm. 62.
[17] *Ibid.*, hlm. 73.
[18] *Ibid.*, hlm. 91.
[19] *Ibid.*, hlm. 95.
[20] *Ibid.*, hlm. 98.
[21] *Ibid.*, hlm. 116-119.
[22] Hasnul Jamal Saidon. *Realiti Bersaksi: Perbandingan Antara Perspektif Fizik Dengan Tradisi Visual Islam*. Seminar Antarabangsa Falsafah Seni (SAFAS 2021), 25 September 2021. Rakaman syarahan ini boleh diakses melalui pautan: https://archive.org/details/seminar-antarabangsa-falsafah-seni-2021-09-24-at-18-21-gmt-7
[23] J.P. McEvoy. *A Brief History of The Universe.* Hlm. 108.

peringkat awal beliau tidak mempunyai penerangan matematikal yang formal.[24] Selain dari Galileo dan Einstein, McEvoy juga menyatakan bagaimana intuisi Lemaître ternyata benar perihal kelahiran alam apabila *cosmic microwave background radiation* berjaya ditemui.[25] Dari penulisan McEvoy ini kita dapat lihat bagaimana perkara yang tidak rasional seperti intuisi tidak boleh dimusuhi, ia boleh digunakan kerana dalam sejarah sains sendiri intuisi memainkan peranan penting dalam penemuan-penemuan baharu.

Galileo sangat obses memerhatikan langit apabila teleskop mula dibangunkan pada zamannya dan beliau mula merekodkan apa yang diperhatikannya.[26] Antara penemuan beliau adalah bulan tidak sempurna dan permukaannya dipenuhi dengan lubang-lubang, Bima Sakti dipenuhi bintang-bintang pudar dan planet Jupiter mempunyai bulannya sendiri.[27] Pemerhatian Galileo ini memusnahkan pemahaman Aristotle yang mengatakan bahawa objek di langit semua berada dalam bentuk bulat yang sempurna.

Menurut McEvoy krisis yang berlaku antara Galileo dengan gereja bukanlah perihal pemahaman alam semesta. Menganggap Galileo sebagai *martyr of science* adalah sebuah mitos yang popular. Beliau dianggap ditindas atas kefahamannya tentang sains dan mengajar bahawa matahari adalah pusat alam. Namun ini tidak benar, kerana idea matahari di tengah yang dipelopori Copernicus telah tersebar dalam masyarakat kristian katolik dan protestan di seluruh Eropah selama 89 tahun sebelum Galileo. Apa yang berlaku adalah Galileo mula mengajar bahawa idea Copernicus adalah satu-satunya kebenaran yang boleh diterima, oleh itu, bagi McEvoy, Galileo dihukum kerana perlanggaran akademik, bukan atas sebab agama.[28]

Tokoh yang mereformasi idea astronomi seterusnya selepas Galileo adalah Isaac Newton. Kita sering didendangkan dengan cerita bahawa Newton menjumpai graviti apabila melihat buah epal jatuh ke bumi ketika sedang duduk di bawah pokok. Apabila di kaji oleh ahli sejarah, cerita ini sebenarnya adalah satu penipuan yang direka oleh Newton. Sumbangan beliau yang terbesar dalam astronomi adalah persamaan yang menerangkan pecutan objek yang bergerak dalam bulatan. Idea graviti Newton sebenarnya sebahagiannya diplagiat dari idea-idea Kepler dan Galileo, juga dari idea yang berasal dari sepucuk surat oleh Robert Hooke, namun Newton tidak memberikan kredit yang sepatutnya kepada mereka semua. Menurut ahli sejarah, Newton melakukan fabrikasi informasi perihal penemuannya dan meletakkan tarikh yang lebih awal untuk memastikan penemuannya mendapat prioriti. Malah penemuannya hanya dapat beliau lakukan selepas mendapat surat dari musuhnya iaitu Robert Hooke.[29]

Walaupun Newton menipu perihal cerita epal, dan banyak menggunakan idea orang lain tanpa memberikan kredit, sumbangan beliau tetap besar kepada bidang astronomi. Newton bukan sahaja berjaya menerangkan persamaan matematik perihal orbit elliptik planet, tetapi beliau juga berjaya menerangkan semua pergerakan di bumi dan angkasa. Karya beliau, *Principia* merupakan asas kepada ilmu fizik moden.[30] Menggunakan teori Newton, Edmund Halley berjaya menganggarkan bahawa sebuah komet yang dikajinya akan muncul semula pada tahun 1758, ternyata anggarannya tepat, dan komet ini dinamakan sebagai Komet Halley.[31] Sentral kepada idea graviti Newton adalah setiap objek di angkasa menarik objek-objek lain, kekuatan tarikan ini bergantung kepada saiz jisim objek tersebut serta jarak antara mereka. Dalam sistem solar kita misalnya, pergerakan planet dalam satu garis lurus terpaksa berubah dan menjadi bentuk melingkung disebabkan tarikan graviti dari matahari. Penemuan Newton ini menyatukan bumi dan angkasa dalam satu hukum graviti yang universal.[32]

---

[24] *Ibid.*, hlm. 168.
[25] *Ibid.*, hlm. 194.
[26] *Ibid.*, hlm. 113.
[27] *Ibid.*, hlm. 115.
[28] *Ibid.*, hlm. 120-121.
[29] *Ibid.*, hlm. 126-131.
[30] *Ibid.*, hlm. 136-137.
[31] *Ibid.*, hlm. 138.
[32] *Ibid.*, hlm. 139.

Astronomi Berkembang Menjadi Kosmologi

Menurut Rene Descartes, alam semesta merupakan alam mekanikal yang ditadbir oleh hukum yang dapat difahami melalui sains, namun idea Newton telah mencabar konsep alam mekanikal Descartes.[33] Antara kemajuan penting selepas Newton yang memberi sumbangan besar pada astronomi adalah kemajuan dalam teknologi fotografi. Menurut McEvoy, ia memberi ahli astronomi dua kelebihan, pertama, ia dapat menjadi rekod bergambar yang bersifat kekal untuk dianalisa generasi seterusnya, kedua, ia dapat merekodkan cahaya malap dari angkasa dengan menggunakan pendedahan yang lebih lama, menangkap imej yang lebih jelas berbanding pemerhatian mata kasar.[34]

Menurut McEvoy, melakukan tilikan terhadap perkembangan sains merupakan sesuatu yang tidak baik, beliau memberi contoh tilikan yang dibuat oleh Auguste Comte yang menyatakan bahawa mustahil manusia mampu mengkaji komposisi kimia bintang di angkasa.[35] Tilikan Comte ini ternyata bersifat pra-matang. Dengan kemajuan teknologi, kmposisi kimia bintang dapat dikaji dengan mengkaji cahaya, kerana cahaya yang dikeluarkan oleh elemen kimia yang berbeza mempunyai corak panjang gelombang (*wavelength*) yang berbeza.[36]

Terdapat dua perkembangan utama dalam sejarah astronomi yang membantu ia berkembang kepada kosmologi. Pertama adalah dengan pembangunan teleskop yang lebih canggih. Kedua adalah dengan lahirnya Teori Relativiti yang dipelopori oleh Albert Einstein. Astronomi adalah kajian perihal objek di angkasa seperti bintang, planet, komet, galaksi dan juga fenomena yang berlaku di luar atmosfera bumi. Dengan lahirnya teori dan instrumentasi moden baharu, ia berkembang menjadi kosmologi, iaitu kajian perihal alam semesta secara keseluruhan serta kedudukan manusia di dalamnya.[37] Kajian-kajian seterusnya telah melahirkan pelbagai cabang-cabang kajian perihal objek dalam cakerawala. Astrofizik misalnya, telah lahir sebagai bidang baharu yang mengkaji bintang dan matahari. Antara penemuan penting dalam lapangan kajian kosmologi adalah *period-brightness relation* yang menjadi asas kepada ilmu kosmologi moden bagi mengira jarak antara galaksi.[38]

Menurut Einstein, ruang tidaklah bersifat mendatar tetapi melengkung. Lengkungan yang wujud pada mana-mana lokaliti di alam semesta berpunca dari kewujudan jisim.[39] Graviti menurut beliau tidak wujud. Beliau kemudian membuat pengiraan dan mengusulkan persamaan untuk menentukan nilai lengkungan bagi sesuatu jisim. Prinsip Einstein ini dapat menjelaskan fenomena pergerakan perlahan planet Merkuri pada orbitnya semasa perihelion, fenomena ini tidak dapat dijelaskan menggunakan prinsip klasik Newton.[40] Bagi Einstein, jisim menentukan bagaimana ruang melengkung dan ruang menentukan bagaimana jisim bergerak, dengan ini beliau dapat menerangkan graviti tanpa perlu menggunakan peranan sebarang daya.[41]

Oleh kerana lengkungan ruang yang dihasilkan oleh jisim ini sangat kecil nilainya, ia hampir mustahil dibuktikan menggunakan eksperimen di bumi. Hanya jisim besar seperti planet Jupiter dan matahari mampu menghasilkan kesan yang boleh diukur dan diperhatikan.[42]

Gangguan Politik Dalam Perkembangan Astronomi

Politik merupakan satu daya yang pada asalnya neutral kepada astronomi, namun ia bergantung kepada bentuk manusia dan masyarakat yang menggunakan politik tersebut. Dalam persejarahan astronomi

---

[33] *Ibid.*, hlm. 142.
[34] *Ibid.*, hlm. 148.
[35] *Ibid.*, hlm. 153-154.
[36] *Ibid.*, hlm. 156.
[37] *Ibid.*, hlm. 165-166.
[38] *Ibid.*, hlm. 199-212.
[39] *Ibid.*, hlm. 168.
[40] *Ibid.*, hlm. 170.
[41] *Ibid.*, hlm. 172.
[42] *Ibid.*, hlm. 177.

McEvoy, beberapa kali beliau membawakan keadaan di mana politik menganggu perkembangan astronomi. Contohnya Arthur Eddington, yang merupakan ahli astronomi penting yang melakukan eksperimen dalam mengabsahkan teori Einstein bahawa jisim menyebabkan cahaya melengkung dari pergerakan asalnya yang tegak. Eddington merupakan seorang yang pasifis dan enggan menyertai tentera dalam Perang Dunia Pertama. Beliau hampir dipenjarakan kerana keengganan beliau berkhidmat, namun akhirnya terlepas dari hukuman penjara atas campur tangan pihak atasan dalam pertubuhan astronomi.[43] Contoh lain tentang bagaimana politik menganggu perkembangan kajian astronomi adalah ketika Perang Dunia Kedua. Walter Baade, seorang Jerman yang berkerja di Observatori di Mount Wilson dihadkan pekerjaannya, malah beliau tidak dibolehkan bekerja pada waktu malam. Beliau hanya mendapat perlepasan selepas pengarah observatori membuat rayuan pada pihak tentera Amerika Syarikat.[44]

Selain Amerika Syarikat, Kesatuan Soviet juga menyaksikan bagaimana politik menganggu kebebasan sains menjalankan kajian. Perkara ini dapat dilihat dari perjalanan hidup George Gamow. Walaupun beliau merupakan elit intelektual di Kesatuan Soviet, beliau tidak disenangi rejim Stalin. Beliau dan isterinya cuba melarikan diri dari Kesatuan Soviet, antara cubaan yang pernah beliau lakukan adalah cuba mendayung kayak untuk menyeberangi Lauh Hitam ke Turki, namun gagal. Beliau hanya berjaya keluar pada tahun 1933 untuk menghadiri sebuah kongres di Eropah, selepas itu beliau tidak pulang ke Kesatuan Soviet.[45]

Alam Semesta yang Berkembang Dari Sebuah Letupan

Teori Einstein kemudiannya telah mencetuskan idea bahawa alam semesta ini berkembang dan tidak statik, hal ini dipelopori oleh Georges Lemaître. Einstein pada mulanya tidak bersetuju dengan idea ini dan berpegang dengan idea bahawa alam semesta bersifat statik. Idea Lemaître ini kemudian berjaya dibuktikan melalui pemerhatian ke atas galaksi oleh Edwin Hubble.[46]

Hubble bukanlah orang yang pertama menyaksikan perkembangan alam semesta. Ia pertama kalinya diperhatikan oleh Vesto Slipher yang memerhatikan pergerakan-pergerakan nebula yang menunjukkan kesan *red-shift*, iaitu pergerakan menjauhi bumi. Namun Slipher tidak menyedari bahawa apa yang diperhatikannya itu adalah bukti bahawa alam ini berkembang. Apa yang beliau perhatikan sebenarnya adalah bagaimana galaksi lain bergerak menjauhi bumi, tempat di mana kita memerhatikannya.[47]

Walaupun Hubble bukan orang yang pertama yang menyaksikan perkembangan alam semesta, beliau adalah yang pertama yang berjaya membuktikannya melalui pemerhatian. Hubble menentukan bahawa Galaksi Andromeda berada jauh di luar Galaksi Bima Sakti, ia adalah galaksi yang tersendiri. Penemuan ini membesarkan lagi pemahaman manusia perihal saiz alam ini, di mana sebelum ini, alam ini dianggap sebesar Galaksi Bima Sakti sahaja. Dengan pemerhatian Hubble, pemahaman manusia perihal alam menjadi lebih besar dari sekadar satu galaksi.[48] Hubble juga dapat mengira umur alam semesta yang dianggarkan sekitar 1.9 billion tahun. Namun kiraan umur ini bercanggah dengan penemuan dalam kajian radioaktif yang lebih muktabar, kajian radioaktif menganggarkan umur bumi adalah sekitar 3.4 billion tahun. Tentulah alam semesta tidak boleh lebih muda dari bumi.[49] Kajian-kajian seterusnya berjaya mengira dengan lebih tepat umur alam semesta menggunakan model Hubble yang akhirnya membuatkannya bersamaan dengan anggaran dari kiraan yang dilakukan melalui kajian bahan radioaktif, hal ini mengabsahkan teori Hubble.

Jika alam ini berkembang, jika diundurkan masa ke belakang, tentulah ia mempunyai sebuah permulaan. Teori letupan, *Big Bang* pada mulanya mendapat tentangan dari teori *steady-state model* yang diketengahkan oleh astronomer seperti Fred Hoyle. Namun, dengan penemuan lebihan radiasi di dalam alam sekitar merupakan bukti terakhir yang meyakinkan para pengkaji bahawa teori *Big Bang* adalah model yang paling

---

[43] *Ibid.*, hlm. 177.
[44] *Ibid.*, hlm. 250.
[45] *Ibid.*, hlm. 261.
[46] *Ibid.*, hlm. 191.
[47] *Ibid.*, hlm. 215.
[48] *Ibid.*, hlm. 238.
[49] *Ibid.*, hlm. 245.

berkesan dalam menerangkan fenomena kejadian alam.[50] Radiasi ini merupakan lebihan dari letupan pertama dan masih wujud sehingga ke hari ini apabila alam ini mula menyejuk. Pada penemuan *Big Bang* inilah, McEvoy memilih sebagai titik akhir pensejarahannya.

Kesimpulan Umum Pada Historiografi McEvoy

Secara keseluruhan, pensejarahan McEvoy ditulis dengan baik. Seperti yang diungkapkan oleh Carr, sejarah bukanlah sekadar pengumpulan fakta-fakta.[51] Tulisan McEvoy ternyata menepati apa yang disarankan oleh Carr, ia disulam dengan analisa, komentari dan penerangan. Malah ia ditambah dengan biografi-biografi tokoh, menjadikan pembaca bukan sekadar mengikuti sejarah perkembangan ilmu astronomi, tetapi juga mengenali tokoh-tokohnya. McEvoy juga membahaskan isu-isu dan kontroversi yang wujud dalam sejarah astronomi, hal ini menjadikan penulisannya lebih menarik, tidak *monotone* dan mendatar. Kelemahan utama pensejarahan McEvoy pada pandangan saya adalah ia bersifat terlalu euro sentrik, hanya membahaskan perkembangan di Eropah dan dunia Barat serta mengabaikan perkembangan yang berlaku di tempat lain. Seperti paradigma Casagranda yang telah kita bahaskan, dari paradigma ini kita dapat melihat dengan jelas kelemahan dalam pensejarahan McEvoy. Oleh itu tulisan ini tidak boleh dianggap sebagai sejarah astronomi dunia, tetapi sejarah astronomi Eropah. Contoh yang paling ketara yang telah kita bahaskan dalam penulisan ini adalah ketika zaman gelap Eropah, di mana beliau mengabaikan perkembangan dan sumbangan sarjana di luar Eropah terutamanya sarjana yang menulis ketika zaman kegemilangan keilmuan Islam. Dari tulisan George Saliba, kita dapat memahami bahawa ilmuwan Islam semasa zaman gelap Eropah tidak sekadar menyalin dan menterjemah, mereka mengembangkan ilmu. Namun ini tidak diambil kira oleh McEvoy. Zaman gelap Eropah ini merupakan satu zaman yang sangat menarik untuk dikaji, oleh itu satu bahan bacaan lanjutan akan dicadangkan.

Bacaan Lanjutan: Zaman Gelap dan Penghancuran Dunia Klasik

Bahan yang ingin dicadangkan sebagai bacaan lanjutan perihal zaman gelap Eropah adalah buku tulisan Catherine Nixey.[52] Terdapat pelbagai sebab yang boleh diketengahkan sebagai perkara utama yang menyumbang kepada kehancuran Dunia Klasik, bagi Nixey sebab-sebab lain ini telah banyak ditulis, oleh itu beliau mahu memfokuskan pensejarahannya pada sebab yang beliau lihat tidak diberikan perhatian yang sepatutnya. Bagi beliau, antara sebab utama hancurnya Dunia Klasik adalah hegemoni agama Kristian sebagai kuasa dominan baharu dalam empayar Rom. Nixey memulakan sejarahnya dengan pemusnahan Kuil Athena di Palmyra oleh penganut Kristian yang fanatik.

Apakah itu Dunia Klasik? Dunia Klasik adalah dunia di mana pengaruh Yunani masih kuat berakar di sekitar Mediterranean dan Eropah. Setelah kerajaan-kerajaan Yunani (juga disebut sebagai Hellenistik) jatuh kepada kekuasaan Rom, kebudayaan dan pemikiran Yunani tetap menjadi tapak utama kepada budaya dan intelektual masyarakat Rom ketika itu. Namun ia hancur apabila agama Kristian mula mendominasi Empayar Rom.

Pada pandangan saya, kehancuran tamadun dan budaya lalu tidak unik kepada agama Kristian sahaja, ia dapat dilihat pada budaya, masyarakat, dan agama lain. Contohnya kerajaan Taliban di Afghanistan yang meletupkan patung Buddha Bamiyan pada tahun 2001, Komunis China menghapuskan tapak bersejarah di Turkestan Timur, penghancuran Masjid Babri oleh ekstrimis Hindhu dan lain-lain. Namun, mungkin apa yang boleh dikatakan unik pada kehancuran Dunia Klasik yang ditulis oleh Nixey adalah prosesnya yang berterusan dan sistematik. Bacaan awal saya merasakan, walaupun Nixey menulis sejarah yang baik, sebagai mengisi satu kelompongan dalam naratif sejarah sedia ada, dan menyambung hujah-hujah Edward Gibbon, saya merasakan, ada kalanya pensejarahannya terlalu prejudis terhadap agama Kristian. Kita seharusnya tidak berhenti pada Nixey, tetapi menimbang juga hujah lawan agar mendapat gambaran yang lebih tepat dan seimbang.

---

[50] *Ibid*., hlm. 293.
[51] E.H. Carr. *What is History?* Penguin Books, 1964.
[52] Catherine Nixey. *The Darkening Age: The Cristian Destruction of the Classical World.* Pan Books, 2018.

Bibliografi

Carr, E.H. 1964. *What is History*. Penguin Books.

Casagranda, Roy. n.d. *Curriculum vitae.* Accessed January 14, 2023. https://theaustinschool.com/gov/casagranda-cv.pdf.

—. 2022. *How Islam Saved Western Civilization (Lecture Recording).* October 1. https://www.youtube.com/watch?v=C8M4i9fvq1M&t=2s.

Hasnul Jamal Saidon. 2021. "Realiti Bersaksi: Perbandingan Antara Perspektif Fizik Dengan Tradisi Visual Islam. 25 September 2021." *Seminar Antarabangsa Falsafah Seni (SAFAS).* Galeri Shah Alam.

Kissinger, Henry. 2015. *World Order: Reflections on the Character of Nations and the Course of History.* Penguin Books.

McEvoy, J.P. 2010. *A Brief History of The Universe from Ancient Babylon to the Big Bang.* Robinson.

Nixey, Catherine. 2018. *The Darkening Age: The Cristian Destruction of the Classical World.* Pan Books.

Said, Edward W. 1991. *Orientalism: Western Conceptions of the Orient.* Penguin Books.

Saliba, George. n.d. *George Saliba, Columbia University.* Accessed January 14, 2023. http://www.columbia.edu/~gas1/saliba.html.

Saliba, George. 2002. "Greek Astronomy and the Medieval Arabic Tradition: The medieval Islamic astronomers were not merely translators. They may also have played a key role in the Copernican revolution." *American Scientist* 360-367.

Syed Ahmad Fathi. 2023. "Boabdil & Kerajaan Islam Dinasti Nasrid Terakhir Di Sepanyol." Academia Book Review.

—. 2022. "Meninjau Pemikiran Edward Wadie Said Dalam Orientalism: Perihal Konstruksi Barat Terhadap Timur." *Sesi Mengopi Bersama JC IIUM.*